

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«Харьковский политехнический институт»



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практической работы

«НОМЕНКЛАТУРЫ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ. НАЦИОНАЛЬНЫЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ»

по дисциплинам

«Метрология, стандартизация, сертификация и аккредитация»,

«Метрологическое обеспечение качества»,

«Метрология и основы измерений»,

**«Формирование структуры и свойств современных инструментальных
материалов»**

Харьков

НТУ «ХПИ»

2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«Харьковский политехнический институт»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практической работы

«НОМЕНКЛАТУРЫ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ.
НАЦИОНАЛЬНЫЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ»

по дисциплинам

«Метрология, стандартизация, сертификация и аккредитация»,
«Метрологическое обеспечение качества»,
«Метрология и основы измерений»,
«Формирование структуры и свойств современных инструментальных
материалов»

для студентов специальности «Прикладная механика»
дневной, заочной и дистанционной форм обучения,
в том числе для иностранных студентов

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета,
протокол № 3 от 10.10.18 г.

Харьков
НТУ «ХПИ»
2018

Методичні вказівки до виконання практичної роботи «Номенклатури речовин та матеріалів. Національні та міжнародні стандарти» з дисциплін «Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація», «Метрологічне забезпечення якості», «Метрологія та основи вимірювань», «Формування структури та властивостей сучасних інструментальних матеріалів» для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання, у тому числі для іноземних студентів / Уклад.: Л.І. Пупань. – Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – 21 с. – Рос. мовою.

Укладач Л.І. Пупань

Рецензент В.О. Федорович

Кафедра інтегрованих технологій машинобудування ім. М.Ф. Семка

ВСТУПЛЕНИЕ

В различных отраслях мировой экономики и экономики отдельных государств применяют огромное количество разных материалов – химические вещества и их смеси; металлы, неметаллы и композиты; машиностроительные, электротехнические, строительные, сельскохозяйственные и пищевые материалы; минералы и ювелирные камни и т.д.

Естественно, мировое сообщество стремится к унификации применяемых веществ и материалов, т.е. в разработке единых систем и правил формирования их названий и обозначений, однозначности их соответствия структуре и свойствам.

Таким образом, были разработаны номенклатуры веществ и материалов, т.е. сформированные по определенным принципам совокупности названий (и правил их составления) индивидуальных химических веществ и материалов, их групп и классов.

Главной задачей формирования подобных номенклатур является однозначная идентификация вещества и материала.

В данной практической работе рассматриваются различные типы номенклатур веществ и материалов в хронологическом порядке их формирования в связи с потребностями общественного развития, с глобализацией мировой экономики, с повышающимися требованиями охраны здоровья и окружающей среды.

Особое внимание уделено национальным и международным системам классификации и маркировки важнейшего промышленного материала, в том числе для машиностроения, – конструкционных и инструментальных сталей.

Практическая работа предполагает выполнение индивидуального задания по идентификации материалов на основе применения различных номенклатур.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

▲ ознакомиться с некоторыми распространенными в Украине и в международной практике номенклатурами веществ и материалов;

▲ изучить особенности классификации и маркировки сталей в Украине и в соответствии с Евростандартом;

▲ выполнить индивидуальное практическое задание по идентификации материала, его свойств, особенностей применения в соответствии с различными номенклатурными правилами.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Историческая номенклатура веществ и материалов

Первоначально, в период накопления фактических знаний, веществам и материалам давали названия, не связанные с их строением.

В названии отражали исходное сырье, оригинальные свойства, способ получения, имя ученого, географические признаки, особенность звучания на латинском и греческом языках и т.д. Эти *тривиальные (традиционные) названия – историческая номенклатура*, табл.2.1, в большинстве своем сохранились и достаточно широко используются по сей день в мировой производственной сфере, в научных исследованиях и в быту.

Тривиальное название (от латинского *trivialis*, дословно – «находящийся на перекрестке трех дорог») – название какого-либо вещества, материала, предмета или явления, отличное от принятого в научной номенклатуре.

Тривиальные названия органических и неорганических веществ распространены в различных областях знаний. Они появились до введения номенклатуры, регламентирующей наименование в соответствии с молекулярной структурой, химическим составом.

Тривиальные названия отражают не состав и строение, а внешний вид или специфические свойства именуемых объектов. Они могут иметь разный смысл в различных промышленных областях или регионах.

Тривиальные названия до сих пор используются не только в быту, но и профессионалами в разных сферах, если тривиальное название гораздо компактнее систематического.

Тривиальные названия существуют у веществ и их смесей, минералов и драгоценных камней, металлов и их сплавов.

Таблица 2.1 – Тривиальные названия веществ и материалов, используемых в различных сферах деятельности

<i>1. Смеси веществ</i>	
1	2
Название	Состав и применение
<i>Английская соль</i> (магнезия, эпсом)	Гептагидрат сульфата магния ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде. В природе содержится в воде многих минеральных источников. Применяется в основном в медицине.
<i>Водяной газ</i>	Газовая смесь, состав которой (в среднем, об. %): CO – 44, N_2 – 6, CO_2 – 5, H_2 – 45. Получают продуванием водяного пара сквозь слой раскаленного угля или кокса. Используют как горючий газ (теплота сгорания 2800 ккал/м^3), а также применяют в химическом синтезе для получения аммиака, метанола, высших спиртов и т.д.
<i>Железный купорос</i>	Соль серной кислоты и 2-х валентного железа – FeSO_4 . Кристаллы светло-зеленого цвета. Применяется в текстильной промышленности, в сельском хозяйстве как инсектицид, для приготовления минеральных красок.
<i>Жидкое стекло</i>	Водный щелочной раствор силикатов натрия ($\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_3$) _n и (или) калия ($\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_3$) _n . Одно из торговых названий — «силикатный клей». Применяют для изготовления кислотоупорного цемента и бетона, для пропитки тканей, приготовления огнезащитных красок и покрытий по дереву, укрепления слабых грунтов, в качестве клея для соединения целлюлозных материалов, в производстве электродов, при очистке растительного и машинного масла и т.д. В сочетании со спиртом и мелкозернистым песком используют для создания керамических или оболочковых форм для литья.
<i>Известковое молоко</i>	Взвесь (суспензия) гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в воде, белая и непрозрачная. Используется для производства сахара и приготовления смесей для борьбы с болезнями растений, побелки стволов деревьев.
<i>Купоросное масло</i>	Техническая концентрированная серная кислота H_2SO_4 . Применяют в производстве минеральных удобрений; как электролит в свинцовых аккумуляторах; для получения различных минеральных кислот и солей; в производстве химических волокон, красителей, дымообразующих веществ и взрывчатых веществ; в нефтяной, металлообрабатывающей, текстильной, кожевенной и других отраслях промышленности.
<i>Медный купорос</i>	Кристаллогидрат $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ярко-синего цвета. Применяется в качестве электролита в гальванотехнике, для усиления и тонирования отпечатков в фотографии, в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, протравливания зерна, а также как пигмент при получении минеральных красок.
<i>Плавиковая кислота</i>	Водный раствор HF . Используется для травления стекла, удаления формовочной смеси с поверхности металлических отливок.
<i>Термитная смесь</i> (термит)	Порошкообразная смесь алюминия (реже магния) с оксидами различных металлов (обычно, железа). При воспламенении интенсивно сгорает с выделением большого количества теплоты (имеет температуру горения $2300 \dots 2700^\circ\text{C}$). Используется для термитной сварки телефонных и телеграфных проводов, а также проводов линий электропередач, для резки несущих стальных конструкций при промышленном сносе зданий, в военной технике (в качестве зажигательных со-

	ставов), в производстве ферросплавов.
--	---------------------------------------

Продолжение табл. 2.1

1	2
<i>Царская водка</i>	Смесь концентрированных кислот – азотной (1 объем) и соляной (3 объема). Растворяет большинство металлов, в том числе золото; не растворяет родий (Rh), тантал (Ta), иридий (Ir), титан (Ti). Применяется как реактив в химических лабораториях, при рафинировании золота (Au) и платины (Pt), получении хлоридов металлов.
2. Минералы и ювелирные камни	
<i>Агат</i> (от греч. <i>achates</i> – счастливый)	Минерал со слоистым или полосчатым распределением окраски (голубовато-серый, темно-серый, белый) на основе SiO_2 , полудрагоценный камень.
<i>Аквамарин</i> (от лат. <i>aqua marina</i> – морская вода)	Минерал зеленовато-голубого цвета на основе $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$, драгоценный камень.
<i>Александрит</i> (назван в честь царя Александра II)	Минерал изумрудно-зеленого (естественное освещение), фиолетово-красного (искусственное освещение) цвета на основе BeAl_2O_4 , драгоценный камень 1-го класса.
<i>Алмаз</i> (от греч. <i>adamas</i> – несокрушимый)	Самый твердый минерал, одна из кристаллических полиморфных модификаций углерода. Прозрачные кристаллы алмаза – драгоценные камни 1-го класса. Ювелирный алмаз с искусственной огранкой – бриллиант. Синтетический алмаз получают из графита, используют как абразивный материал, для изготовления режущих инструментов.
<i>Аметист</i>	Прозрачно-фиолетовый минерал на основе Al_2O_3 , драгоценный камень.
<i>Боксит</i>	Горная порода, состоящая в основном из гидратов глинозема ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) и примесей. Является сырьем для получения алюминия, а также красок, абразивов, огнеупоров.
<i>Гранаты</i>	Группа минералов на основе сложных окислов кремния $\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_4$, в основном, красновато-коричневого цвета (могут иметь зеленую окраску). Прозрачные гранаты – драгоценные камни. Синтетические гранаты используются в лазерной технике, технике связи, в элементах памяти компьютеров.
<i>Гематит</i> (красный железняк)	Минерал Fe_2O_3 , один из компонентов железных руд. Используется при производстве чугуна, плотная разновидность гематита (кровавик) – в качестве поделочного камня, полировального материала.
<i>Изумруд</i> (устар. <i>смарагд</i> , от греч. <i>smaragdus</i> – зеленый камень)	Минерал зеленого цвета на основе сложного соединения $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$, драгоценный камень 1-го класса. Синтетический изумруд используют в квантовой электронике.
<i>Карборунд</i> (минералогическое название <i>муассанит</i>)	Карбид кремния SiC . Тугоплавок (температура плавления 2830°C), химически стоек, по твердости уступает лишь алмазу и нитриду бора. Используется как абразивный материал и для изготовления деталей химической, металлургической и СВЧ-аппаратуры, работающей в условиях высоких температур.
<i>Корунд</i>	Минерал на основе Al_2O_3 с примесями. Может иметь разную окраску. Прозрачные разновидности корунда (рубин, сапфир, лейкосапфир) – драгоценные камни. Синтетический корунд используют как абразивный материал, применяют в часовых механизмах, в лазерной технике. Смесь корунда с магнетитом, гематитом и т.д. – наждак.
<i>Криолит</i>	Минерал Na_3AlF_6 . Встречается в природе, получают искусственным

(ледяной камень)	путем. Используется при производстве алюминия, является компонентом эмалей, керамики.
------------------	---

Продолжение табл. 2.1

1	2
<i>Магнезит</i>	Минерал $MgCO_3$. Применяется в металлургии, в качестве огнеупорного материала, в химической и бумажной промышленности.
<i>Магнетит</i> (магнитный железняк)	Железная руда, минерал $Fe^{2+}Fe^{3+}O_4$. Используется в металлургии при производстве чугуна, для изготовления магнитодиэлектриков.
<i>Малахит</i>	Минерал ярко-зеленого цвета с оттенками на основе $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$, ценный поделочный камень, используется также для получения красок.
<i>Опал</i> (от санскр. <i>upala</i> и греч. <i>opallios</i> – драгоценный камень)	Аморфный минерал $SiO_2 \cdot H_2O$, может иметь разный цвет (молочно-белый, желтый, зеленый, черный). Входит в состав сырья для производства строительных материалов (например, цемента). Благородный опал с радужной окраской – драгоценный камень.
<i>Рубин</i> (от лат. <i>rubens</i> , <i>rubenus</i> – красный)	Минерал, разновидность корунда Al_2O_3 , окрашиваемый примесью хрома в розовый, красный или фиолетово-красный цвет, драгоценный камень 1-го класса. Синтетический рубин применяют в лазерной технике, в часовых механизмах и т.д.
<i>Сапфир</i> (от греч. <i>sappheiros</i> – синий камень)	Минерал, разновидность корунда Al_2O_3 . Содержит примеси Fe, Ti. Прозрачный лейкосапфир или васильково-синий сапфир – драгоценный камень 1-го класса. Синтетический сапфир (лейкосапфир) используют в микроэлектронике, часовой промышленности и т.д.
<i>Топаз</i> (от греч. <i>topazos</i> – от названия острова, где был впервые найден)	Минерал $Al_2SiF_2O_4$ различной окраски. Прозрачные кристаллы являются ювелирным, поделочным камнем. Топазосодержащие минералы применяют как абразивный материал.
<i>Циркон</i> (от перс. <i>zargun</i> – золотистый)	Минерал $ZrSiO_4$ желтого цвета, драгоценный камень. Цирконовый концентрат применяется в качестве составляющей формовочной смеси при изготовлении форм для литья, как сырье для производства огнеупоров, керамики.
<i>Яшма</i> (от греч. – пестрый камень)	Горная порода на основе SiO_2 с примесями Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , декоративный и отделочный камень.
3. Металлические сплавы	
<i>Авиаль</i> (авиационный алюминий)	Сплав на основе алюминия, содержащий магний (0,4...0,9%), кремний (0,5...1,2%), а также медь, марганец или хром. Применяется в авиационной промышленности, в строительстве.
<i>Алюмель</i>	Сплав на основе никеля, содержит Al (1,8...2,5%), Mn (1,8...2,2%), Si (0,8...2,0%), а также Fe (0,5%). Применяется для изготовления термопар, компенсационных проводов.
<i>Амальгама</i> (от лат. <i>amalgam</i> – сплав)	Сплав ртути с металлами IA, IIA, IIB, IIIB групп (возможно образование интерметаллидов). Применяют при извлечении благородных и других цветных металлов из руд и концентратов, при золочении металлов.
<i>Баббит</i> (от имени амер. изобр. А.Баббита – <i>I. Babbitt</i>)	Антифрикционный сплав на основе олова (82...84 %) или свинца (80...82%). Применяют для заливки вкладышей подшипников, работающих со смазкой при высоких нагрузках и скоростях скольжения.
<i>Бронза</i> (от франц. <i>bronze</i>)	Сплав на основе меди, содержит также Sn, Al, Be, Si, Pb, Cr и т.д. Соответственно бронза называется оловянной, алюминиевой, бериллиевой и т.д. Широко применяется в машиностроении, авиационной и

	ракетной технике, судостроении, а также как материал для декоративно-прикладных изделий, колоколов, памятников.
--	---

Продолжение табл. 2.1

1	2
<i>Дуралюмин</i> (дюраль) (от нем. <i>Duren</i> – Дюр- рен, города, где было начато промышленное производство сплава)	Сплав на основе алюминия, содержит медь (2,2...5,2%), магний (0,4...2,8%), марганец (0,2...1%) и т.д. Является конструкционным материалом для транспортного и авиационного машиностроения.
<i>Инвар</i> (от лат. <i>invariabilis</i> – неизменный)	Ферромагнитный сплав железа (63%) с никелем (36%), а также Mn, С. Имеет аномально малый коэффициент термического расширения, используется для изготовления деталей измерительных приборов высокой точности.
<i>Константан</i> (от лат. <i>costans</i> – постоянный)	Сплав меди с никелем (39...41%) и марганцем (1...2%). Имеет высокое удельное электрическое сопротивление, зависящее от температуры. Применяется для изготовления реостатов, элементов измерительных и нагревательных приборов и термопар.
<i>Латунь</i> (от нем. <i>latun</i>)	Сплав меди с цинком (4...45%), часто с добавками Al, Fe, Mn, Ni и т.д. Используют как конструкционный материал в машиностроении, судостроении, для изготовления художественных изделий, музыкальных инструментов.
<i>Мельхиор</i> (искаж. франц. <i>maillechort</i> , по имени франц. изобретателей-создателей сплава – <i>Maillot</i> и <i>Chorrier</i>)	Сплав меди с никелем (5...30%), иногда содержит Fe (до 1%), Mn (до 1%). Применяют для изготовления теплообменников, медицинских инструментов, посуды, монет, украшений, столовых и чайных приборов.
<i>Монель-металл</i> (по имени амер. промышленника А. Монеля – <i>A. Monell</i>)	Сплав никеля с медью (27...29%), железом (2...3%) и марганцем (1,2...1,8%). Применяется в химической, судостроительной, нефтяной, медицинской отраслях промышленности, для изготовления художественных изделий.
<i>Нейзильбер</i> (от нем. <i>Neusiber</i> – новое серебро)	Сплав меди с никелем (5...35%) и цинком (13...45%). Используют в приборостроении, для изготовления медицинских инструментов, в производстве посуды, художественных изделий, музыкальных инструментов.
<i>Нихром</i> (от никель и хром)	Сплав никеля с хромом (5...50%) и другими добавками. Применяют для изготовления нагревательных элементов электрических печей и бытовых приборов.
<i>Победит</i> (назв. связано с тем, что этот сплав был первым советским металлокера- мическим сплавом, созданным в 1929 г.)	Твердый сплав, получаемый методом порошковой металлургии, на основе карбида вольфрама (90%) и кобальта (10%). Применяют для изготовления режущих инструментов.
<i>Поталь</i>	Листы металлов или сплавов, имитирующих золото (например, меди с цинком или алюминия, которые окрашивают прозрачным желтым лаком после нанесения на изделие).
<i>Силумин</i>	Группа легких литейных сплавов алюминия с кремнием (6...13%) и

	некоторыми другими элементами. Применяют для изготовления деталей сложной формы для авто-, авиа- и судостроения.
--	--

Продолжение табл.2.1

1	2
<i>Сплав Вуда</i> (по имени англ. инж. Вуда – Wood)	Легкоплавкий ($t_{пл} = 68\text{ }^{\circ}\text{C}$) сплав висмута (50%), свинца (25%), олова (12,5%) и кадмия (2,5%). Применяют в противопожарных устройствах, сигнальных аппаратах, для изготовления литейных моделей.
<i>Сталь быстро-режущая</i>	Высоколегированная инструментальная сталь, содержащая 5,5...19% вольфрама, а также добавки Cr, V, Mo и других элементов. Применяется главным образом для изготовления режущих инструментов, работающих на высоких скоростях резания.
<i>Сталь Гадфильда</i> (по имени англ. металлурга Hadfield)	Высоколегированная сталь, содержащая 11...14 % марганца, обладающая высоким сопротивлением износу при больших давлениях или ударных нагрузках. Применяется для изготовления ковшей экскаваторов, траков гусеничных машин, элементов дробильных установок.
<i>Сталь нержавеющая</i>	Легированная сталь, устойчивая к коррозии на воздухе, в воде, а также в некоторых агрессивных средах. Наиболее распространены хромоникелевая, хромистая, часто с добавками титана, марганца и других элементов.
<i>Сусаль</i> (сусальное золото)	Тончайшие (обычно около 100 нм) листы золота или биметалла золото-серебро, получаемые ковкой, которые обычно используются в декоративных целях для покрытия различных объектов (куполов, статуй). Известны также примеры применения в кулинарии благодаря биологической инертности.
<i>Томпак</i> (от франц. <i>tombac</i>)	Сплав меди с цинком (3..10%), разновидность латуни. Применяется для изготовления биметаллов сталь-латунь, деталей конденсационно-холодильного оборудования, художественных изделий. Сплав меди с 10...20% цинка называют полу томпаками.

2.2. Рациональная номенклатура веществ и материалов

По мере развития и систематизации знаний веществам и материалам стали давать названия, указывающие на их *сходство с другими веществами по строению*. Так появилась **рациональная номенклатура** (от лат. *ratio* – разум), представляющая собой первую научную номенклатуру (середина XIX в.).

Рациональная номенклатура учитывает строение и рассматривает все вещества определенного класса как производные главного и *наиболее простого* его представителя – прототипа.

Данный вид номенклатуры наиболее распространен для органических веществ. В качестве прототипов используются метан, ацетилен, метиловый спирт и т.д.

Рациональная номенклатура (ее иногда называют полусистематической) достаточно удобна для обозначения сравнительно простых соединений и теряет свои преимущества при переходе к более сложным соединениям, поэтому ее

применение ограничено в основном теми случаями, когда она дает наглядное представление о веществе.

2.3. Систематическая номенклатура *IUPAC*

Основной принцип при создании научной номенклатуры веществ и материалов – ***однозначное соответствие названия структуре***.

Система принципов и правил подобной номенклатуры именуется «***систематической номенклатурой***».

По мере накопления знаний и опыта сформировалась систематическая номенклатура органических и неорганических веществ, которая уточняется и развивается, что связано не только с несовершенством некоторых номенклатурных правил, но еще и с тем, что ученые постоянно открывают новые соединения.

В частности, для химических веществ наиболее представительной является ***международная систематическая заместительная номенклатура IUPAC*** разработанная комиссией Международного союза теоретической и прикладной химии ***IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)***, рис.2.1.

Разработка номенклатурных правил *IUPAC*, определяющих общие принципы и приемы построения названий соединений, началась в 40-х годах XX века. Публикация первого издания правил была осуществлена в 1957 г.

Номенклатурные правила, принятые в настоящее время научным сообществом всего мира, содержатся в многотомном издании «Номенклатурные правила *IUPAC*», число томов в котором непрерывно возрастает, охватывает различные группы химических соединений (органических, неорганических).

Значительные изменения были внесены в 2004, 2013, 2014 гг.



Рисунок 2.1 – Символика *IUPAC*

Согласно номенклатуре *IUPAC* строение молекул органических веществ выражают при помощи сложных слов-названий. Различные части этих слов отражают особенности строения.

Рассмотрим, как формируется название химического соединения согласно номенклатуре *IUPAC*.

Структуру органического соединения можно представить в виде основной цепи – атомов углерода в виде неразветвленной цепочки и присоединенных к ним заместителей – любого атома или атомов, замещающих атом водорода в основной цепи.

Название в номенклатуре *IUPAC* состоит из корня, который обозначает длину основной цепи, а также приставок и суффиксов, отражающих наличие и расположение заместителей, кратных связей и функциональных групп, рис.2.2.

Название может содержать все блоки, а может – только два: корень и суффикс кратности связей.



Рисунок 2.2 – Принцип названий по номенклатуре *IUPAC*

Так например, у некоторых соединений (алканов – углеводородов с общей формулой C_nH_{2n+2} , используемых в качестве ценного топлива, в медицине, парфюмерии ии косметике) *корень* обозначает число углеродных атомов в главной (самой длинной) цепи. Первые четыре названия корня (мет-, эт-, проп-, бут-) возникли исторически, остальные происходят от корней греческих числительных:

C – *мет-*;

C – C – *эт-*;

C – C – C – *проп-*;

C – C – C – C – *бут-*;

C – C – C – C – C – *пент-* и далее корни греческих числительных (*гекс-*, *гепт-*, *окс-* и т.д.).

Обозначения боковых заместителей (меньших по числу углеродных атомов) цепей, см. рис.2.2, вводят в виде *приставок* – греческих числительных к корню в алфавитном порядке (*ди* – 2, *три* – 3, *тетра* – 4, *пента* – 5, *гекса* – 6, *гепта* – 7 и т.д.).

Отсутствие или наличие двойной, тройной связи обозначают соответственно суффиксами «*ан*», «*ен*», «*ин*».

В названиях радикалов (молекул алкана без одного атома водорода) к обозначению числа углеродных атомов добавляют суффикс «*ил*».

В результате формируются названия «*метан*», «*этан*», «*пропан*», «*бутан*», «*диметил*», «*тетраэтил*», «*этилен*», «*пропилен*» и т.д.

2.4. Система маркировки сталей в соответствии с Евростандартом

Материалы, из которых изготавливаются различные изделия, можно разделить по признаку их применения в определенных отраслях народного хозяйства или видам техники. Например, различают машиностроительные, приборостроительные, электротехнические, строительные, медицинские, текстильные материалы и т.д.

Поскольку сферы научного, торгово-промышленного международного обмена в настоящее время весьма разнообразны, международные системы классификации и номенклатуры материалов созданы и для материалов, применяемых в разных отраслях промышленности.

В частности, с целью упрощения взаимных поставок черных металлов, например, сталей, объемы экспорта и импорта которых в мире весьма значительны, создана единая **Европейская система обозначения сталей**, которая приведена в стандарте **EN (Euronorm) 10027**.

Многие положения данной системы заимствованы из стандартов Германии – *DIN (Deutsche Industrienorm)*.

Стандарт EN 10027 состоит из двух частей, рис.2.3:

▲ часть 1 (EN10027-1: 1992 «*Designation systems for steel. Steel names, principal symbols*») определяет порядок наименований сталей и присвоения им **буквенно-цифровых обозначений**;

▲ часть 2 (EN10027-2: 1992 «*Designation systems for steel. Steels numbers*») – **порядок присвоения сталям порядковых номеров**.

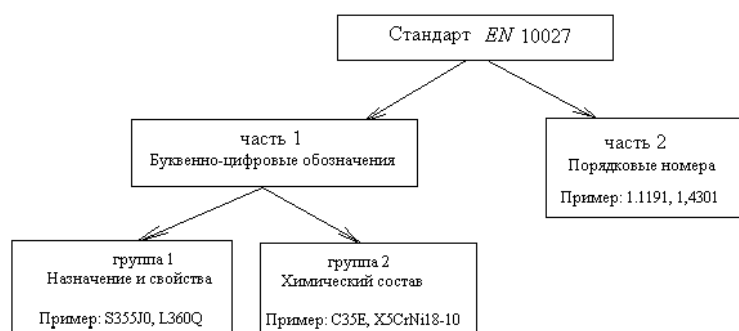


Рисунок 2.3 – Структура стандарта EN 10027

В свою очередь, **часть 1** стандарта EN 10027 состоит из двух групп, см. рис.2.3.

В первую группу (группа 1) включены стали, наименования которых определяются их назначением и механическими или физическими свойствами, см. рис.2.3.

Наименования сталей, включенных в группу 1, состоят из одной или более букв, связанных с назначением стали, за которыми следуют цифры, опреде-

ляющие ее свойства. За цифрами могут следовать дополнительные символы, определяющие состояние поставки стали и ее назначение.

Например, марка стали S355J0 расшифровывается следующим образом: конструкционная сталь (S) с минимальным пределом текучести 355 Н/мм² (355) и работой разрушения при ударе 27 Дж, измеренной при температуре 0°C (J0).

Сталь L360Q – сталь для магистральных трубопроводов (L) с минимальным пределом текучести 360 Н/мм² (360); сталь термообработана (Q).

Вторую группу составляют стали, наименования которых определяются их химическим составом, см. рис.2.3, табл.2.2.

Таблица 2.2 –Наименование сталей в соответствии с Евростандартом EN 10027 (часть 1, группа 2)

Началь- ная буква	Назначение стали. Свойство, определяемое цифрами	Дополнительные символы	
1	2	3	
С	Нелегированные стали со средним содержанием $Mn < 1\%$ (кроме автоматных). Например: С35Е. Первое число: среднее содержание углерода, умноженное на 100.	Е – заданное максимальное содержание серы; R – заданный интервал содержания серы; D – для тянутой проволоки; С – с повышенной пластичностью в холодном состоянии; S – пружинная; Т – инструментальная; W – для сварочной проволоки; G – другие качества.	
Без буквы	Нелегированные стали с содержанием $Mn > 1\%$, легированные стали (кроме быстрорежущих) с содержанием каждого легирующего элемента до 5%. Например: 28Mn6. Первое число: среднее содержание углерода, умноженное на 100 (до трех цифр).	Легирующие элементы: <i>Буквы:</i> символы химических элементов. <i>Цифры:</i> соответствуют среднему содержанию элемента, умноженному на следующие коэффициенты:	
		Элемент	Коэффициент
		Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4
		Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10
		Ce, N, P, S	100
		B	1000
Х	Легированные стали (кроме быстрорежущих) со средним содержанием по меньшей мере одного легирующего элемента более 5%. Например: Х5CrNi18-10. Первое число: среднее содержание углерода, умноженное на 100 (до трех цифр).	Легирующие элементы: <i>Буквы:</i> символы химических элементов, выстроенные по убыванию содержания элементов (при одинаковом содержании – в алфавитном порядке). <i>Цифры:</i> соответствуют среднему содержанию элемента.	
HS	Быстрорежущие стали. Например: HS2-9-1-8 . Числа: содержание легирующих элементов в следующем порядке: W-Mo-V-Co.	Дополнительные символы не предусмотрены.	

Данный вид маркировки (группа 2) более распространен, рассмотрим его подробнее.

Группа 2 разделена на четыре подгруппы в зависимости от назначения и содержания легирующих элементов, см. табл.2.2.

Рассмотрим примеры расшифровки некоторых марок сталей в соответствии с Евростандартом *EN 10027* (часть 1, группа 2):

C35E – нелегированная сталь со средним содержанием углерода 0,35%, с содержанием марганца менее 1% и заданным максимальным содержанием серы.

28Mn6 – нелегированная сталь со средним содержанием углерода 0,28% и марганца 1,5 % (6:4).

13CrMo4-5 – нелегированная сталь со средним содержанием: углерода – 0,13%, хрома – 1% (4:4), молибдена – 0,5% (5:10) и содержанием марганца более 1%;

X5CrNi18-10 – легированная сталь со средним содержанием: углерода – 0,05%, хрома – 18,0%, никеля – 10,0%.

В соответствии с *EN 10027*, **часть 2** сталям присваиваются *порядковые номера* (см. выше).

Порядковый номер стали имеет вид 1.XXXX, где «1» определяет принадлежность данного материала к сталям. Следующие две цифры после «1» определяют номер группы сталей, а две последние – порядковый номер стали в группе.

В табл. 2.3 приведены интервалы номеров, используемые для разных типов сталей.

Таблица 2.3 – Нумерация сталей в соответствии с *EN 10027*, часть 2

Вид сталей	Группа сталей	Порядковые номера
Нелегированные стали	Стали обыкновенного качества	1.00XX
	Качественные стали	1.01XX – 1.09XX
	Специальные стали	1.10XX – 1.13XX
	Инструментальные нелегированные стали	1.15XX – 1.18XX
Легированные стали	Инструментальные легированные стали	1.20XX – 1.31XX
	Быстрорежущие стали	1.32XX – 1.33XX
	Износостойкие стали	1.34XX
	Подшипниковые стали	1.35XX
	Материалы со специальными физическими свойствами	1.36XX – 1.39XX
	Нержавеющие стали	1.40XX – 1.45XX
	Жаростойкие и жаропрочные стали	1.46XX – 1.49XX
	Легированные конструкционные стали	1.50XX – 1.85XX
	Свариваемые высокопрочные стали	1.87XX – 1.89XX
	Особые виды сталей	1.90XX – 1.99XX

Знание принципов маркировки сталей в соответствии с *EN 10027* позволяет установить соответствие между марками сталей, производимых в Украине (регламентируются ГОСТ и ДСТУ), и за рубежом, что значительно упрощает ситуацию на мировом рынке металлов.

2.5. Номенклатура СГС

В связи с ростом экологических требований к качеству продукции и требований безопасности весьма актуальны *международные системы классификации материалов, связанные с их опасностью для жизни людей и окружающей среды.*

В частности, по инициативе международной общественной организации «Социальная и экологическая безопасность» при согласовании с ООН была создана *«Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ» – СГС (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS)*, которая является наиболее актуальным международным источником информации по химической безопасности веществ.

Основная идея Общественной организации «Социальная и экологическая безопасность» – представление информации о химических веществах и опасностях, связанных с ними, в том числе информации о многочисленных веществах, производимых и используемых в быту, выбрасываемых и удаляемых в качестве отходов в результате промышленной деятельности и жизнедеятельности человека.

Целью данной системы классификации и маркировки химических веществ и смесей является *приведение к единому стандарту критериев оценки опасности веществ, а также систем маркировки и сообщений об опасности.*

Необходимость создания единой классификационной системы возникла в связи с тем, что различные национальные и региональные подходы к классификации химических веществ (при их производстве, хранении и обращении) носят локальный характер и часто не совместимы друг с другом.

Так называемая «фиолетовая книга» – *Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ (СГС)* вышла в свет в 2003 г.

С тех пор обновление происходит каждые два года. В 2015 г. была принята шестая пересмотренная редакция СГС.

В Предисловии к изданию СГС сказано: «Наличие информации о химических веществах, связанных с ними опасностях и способах защиты людей за-

ложит основу для разработки национальных программ по вопросам безопасного обращения с химическими веществами. Широкое внедрение системы обращения с химическими веществами во всех странах приведет к повышению безопасности всего населения и окружающей среды нашей планеты».

В 2009 г. по решению Европейского Парламента и Совета Евросоюза (ЕС) №1272/2008 в силу вступил регламент, который называется регламентом *CLP (Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures)*.

Этим документом в Европе была введена новая система классификации, маркировки и упаковки веществ и их смесей – система *СГС*. Переход на новую систему завершен 1 июня 2015 г.

Система *СГС* имплементирована в 67 странах.

Унификация системы классификации и маркировки химических веществ (*СГС*) на общемировом уровне позволяет:

- улучшить систему защиты здоровья людей и окружающей среды в результате разработки всесторонней международной системы информирования об опасности;
- упростить международную торговлю химическими веществами, опасность которых была должным образом оценена и определена на международной основе.

Система *СГС* охватывает все опасные химические вещества и предназначена для всех целевых групп материалов.

Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ (*СГС*) включает в себя следующие элементы:

- согласованные критерии классификации химических веществ в зависимости от типа опасности;
- согласованные элементы указания опасности (включая требования к маркировке);
- согласованные паспорта безопасности для каждого химического вещества.

СГС является основой национальных и межгосударственных систем.

Маркировка в системе *СГС* предназначена для сообщения о существующих опасностях пользователю и содержит:

- пиктограммы опасности (графическое обозначение);
- сигнальные слова;
- краткие характеристики опасности (*H*-фразы);
- меры предосторожности (*P*-фразы).



Эти элементы маркировки в качестве информации об опасностях отражаются также в паспортах безопасности материала.

Пиктограммы опасности. Для обозначения опасности веществ в Системе СГС используется 9 пиктограмм, обозначающих физические опасности, опасности для здоровья человека и опасности для окружающей среды, табл.2.4. Они выполнены в виде красного квадрата, поставленного на угол, внутри которого находится символ, обозначающий опасность.

Сигнальные слова. Каждое вещество должно иметь сообщение об относительном уровне опасности с помощью сигнальных слов: «опасно» (англ. *danger*) – используется для обозначения высоких классов опасности; «осторожно» (англ. *warning*) – для менее серьезных опасностей. Если вещество обладает столь малой опасностью, что предупреждение не требуется, сигнальное слово может не использоваться.

Таблица 2.4 – Пиктограммы опасности в системе СГС

Графическое Обозначение	Символ	Класс опасности
1	2	3
	Взрывающаяся бомба	Взрывчатые вещества. Самореактивные вещества и смеси. Органические пероксиды.
	Пламя	Воспламеняющиеся газы и аэрозоли. Воспламеняющиеся жидкости, твердые вещества и газы. Самореактивные вещества и смеси. Самовоспламеняющиеся жидкости и твердые вещества. Самонагревающиеся вещества и смеси. Вещества и смеси, которые при контакте с водой воспламеняются. Органические пероксиды.
	Пламя над кругом	Окисляющие газы. Окисляющие жидкости. Окисляющие твердые вещества.
	Газовый Баллон	Газы под давлением: сжатые газы; сжиженные газы; охлажденные сжиженные газы; растворенные газы.
	Коррозионность	Вещества и смеси, вызывающие коррозию. Опасность для здоровья: Едкость для кожи. Серьезно повреждает глаза.
	Череп со скрещенными костями	Опасность для здоровья. Сильная токсичность при попадании в рот, на кожу, при вдыхании.
	Восклицательный знак	Опасность для здоровья. Токсичность при попадании в рот, на кожу, при вдыхании. Раздражает кожу и глаза. Сенсибилизирует кожу. Токсичность для определенных органов при однократном воздействии. Раздражает дыхательные пути. Наркотическое действие.

1	2	3
	Опасность для здоровья	Опасность для здоровья. Сенсибилизирует дыхательные пути. Мутагенная опасность для эмбриональных клеток. Канцерогенная опасность. Токсичность для репродукции. Токсичность для определенных органов при однократном воздействии. Токсичность для определенных органов при многократном воздействии. Опасность при вдыхании.
	Опасность для окружающей среды	Высокая опасность при попадании в водоемы.

Паспорт безопасности. Основой безопасности перевозки опасных грузов является достоверная информация о грузе, передаваемая грузоотправителем. Основным источником подобной информации является паспорт безопасности, который должен содержать всестороннюю информацию о веществе или смеси, в том числе об опасностях для человека и окружающей среды.

Паспорт безопасности является обязательной составной частью технической документации на химическую продукцию (вещество, смесь, материал, отходы промышленного производства) и предназначен для обеспечения потребителя достоверной информацией по безопасности промышленного применения, хранения, транспортирования и утилизации химической продукции, а также ее использования в бытовых целях.

Паспорт безопасности должен разрабатываться в соответствии с требованиями согласованной на глобальном уровне системы классификации и маркировки химических веществ (СГС).

3. ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Указать виды номенклатур веществ и материалов, применяющихся в национальной и международной практике.

2. По табл. 3.1 в соответствии с номером варианта выбрать исходные данные обозначения материалов в соответствии с различными номенклатурами; для каждого из материалов указать вид используемой номенклатуры.

3. Пользуясь общими сведениями, приведенными в данной практической работе, дополнительными методическими указаниями с приведенными справочными данными, а также соответствующими ГОСТ, ДСТУ, указать следующее:

3.1. Для обозначения материала в соответствии с исторической номенклатурой: происхождение названия; состав; область применения.

3.2. Для обозначения материала в соответствии с систематической номенклатурой IUPAC: принцип формирования его названия; область применения.










3.3. Для марки стали в соответствии с EN 10027, часть 1, группа 1: значение букв и цифр в марке стали; отечественный аналог.

3.4. Для марки стали в соответствии с EN 10027, часть 1, группа 2: группу стали; состав; отечественный аналог, его состав и группу.

3.5. Для марки стали в соответствии с EN 10027, часть 2: вид и группу стали; отечественный аналог.

3.6. Для пиктограммы опасности материала в соответствии с номенклатурой СГС: обозначение символа; вид (класс) опасности для здоровья человека и окружающей среды.

Таблица 3.1 – Исходные данные для выполнения индивидуального практического задания

№ варианта	Обозначение материалов в соответствии с различными видами номенклатур
1	2
1,11	Авиаль; метан; C15; 1.1191; 
2,12	S355J0; баббит; 1.3401; C10; 
3,13	Алюмель; L360Q; 13CrMo4-5; пропан; 
4,14	1.3343; дуралюмин; 100Cr6; гранат; 
5,15	Сталь Гадфильда; HS2-9-1-8; бутан; 1.3505; 
6,16	X5CrNi18-10; сталь нержавеющая; сусаль; 1.3355; 
7,17	Латунь; этилен; C35E4; 1.0038; 
8,18	11CrMo 5-5; мельхиор; пропилен; сплав Вуда; 
9,19	Победит; 1.7015; C45; сапфир; 
10,20	Сталь быстрорежущая; 37Cr4; рубин; X10CrNiTi18-9; пропан

Контрольные вопросы

1. Что понимают под «номенклатурой веществ и материалов»?
2. Какова цель создания номенклатур?

3. Назовите наиболее распространенные в международной и отечественной практике номенклатурные правила для обозначения веществ и материалов.
4. Что представляет собой историческая номенклатура веществ и материалов?
5. Что такое «тривиальное» название вещества или материала?
6. Какие тривиальные названия веществ и материалов Вам известны?
7. Что представляет собой систематическая номенклатура *IUPAC*?
8. Каков принцип формирования названия вещества в системе *IUPAC*?
9. Назовите известные Вам вещества, названия которых сформированы по принципам *IUPAC*.
10. Что представляет собой Европейская система обозначения сталей, какова ее структура и назначение?
11. Какие характеристики сталей указывают в их марках в соответствии с Евростандартом *EN 10027*, часть 1, группа 1?
12. Какие характеристики сталей указывают в их марках в соответствии с *EN 10027*, часть 1, группа 2?
13. Как обозначаются стали в соответствии с *EN 10027*, часть 2?
14. Что представляет собой номенклатура *СГС*, каково ее назначение?
15. Каково назначение паспорта безопасности вещества или материала?

ЛИТЕРАТУРА

1. Крижний Г.К. Класифікація та маркування конструкційних металів і сплавів : навч.посіб. / Г.К. Крижний, Л.І. Пупань. – Харків: НТУ «ХП», 2007.
2. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи «Маркування сталей у зарубіжних країнах та відповідно до Євростандарту з курсів «Тех-нологія конструкційних матеріалів», «Матеріалознавство і обробка ма-теріалів», «Системи технологій» для студентів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання / Л.І. Пупань. – Харків: НТУ «ХП», 2008.
3. Методические указания к выполнению практической работы «Международные системы измерения и номенклатуры веществ в различных сферах деятельности» по дисциплинам «Системы технологий», «Материаловедение, метрология и основы измерений» / Л.И. Пупань. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012.
4. ДСТУ 2651–94 (ГОСТ 380–94). Сталь вуглецева звичайної якості. Марки.
5. ГОСТ 1050–88. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.
6. ГОСТ 4543–71. Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.
7. ГОСТ 5632–72. Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.
8. ДСТУ 3953–2000 (ГОСТ 5950–2000). Прутки, штаби та мотки з інструментальної легованої сталі. Загальні технічні умови.

Навчальне видання

Методичні вказівки

до виконання практичної роботи «Номенклатури речовин та матеріалів.
Національні та міжнародні стандарти» з дисциплін «Метрологія, стандартиза-
ція, сертифікація та акредитація», «Метрологічне забезпечення якості», «Ме-
трологія та основи вимірювань», «Формування структури та властивостей
сучасних інструментальних матеріалів»

для студентів спеціальності «Прикладна механіка»
денної, заочної та дистанційної форм навчання,
у тому числі для іноземних студентів

Російською мовою

Укладач ПУПАНЬ Лариса Іванівна

Відповідальний за випуск *проф. Шелковий О.М.*
Роботу до видання рекомендував *проф. Крутіков Г.А.*

В авторській редакції

План 2018 р., п. 372.

Підп. до друку . .18 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний. Riso-друк.
Гарнітура Times. Ум. друк. арк. 1,2. Наклад 50 прим.
Зам. № .Ціна договірна.

Видавець і виготовлювач Видавничий центр НТУ «ХПІ».
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК 3657 від 24.12.2009 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Друкарня НТУ «ХПІ», 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2